

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-326658

(43)Date of publication of application : 22.11.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28
H04L 29/08
H04M 3/00
H04Q 3/545

(21)Application number : 2001-056984

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 01.03.2001

(72)Inventor : SONEDA TAKESHI

(30)Priority

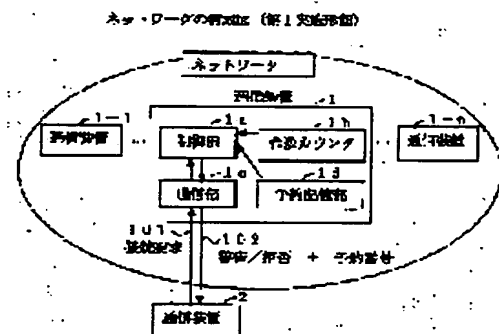
Priority number : 2000066386 Priority date : 10.03.2000 Priority country : JP

(54) NETWORK LOAD MANAGING UNIT, COMMUNICATION UNIT, COMMUNICATION METHOD, MEDIUM AND PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a network load managing technology by which a communication state of a communication unit connected to a network can be maintained property by avoiding the network from being overloaded and the connection of a communication unit requesting new connection to the network is not limited more than required as technological tasks.

SOLUTION: The network load managing unit is provided with a management section, that manages connection requests of communication units to the network on the basis of a load of the network and with a reservation storage section reserving the connection to the network. When a load to the network exceeds a prescribed limit, the management section rejects the connection requests to the network and reserves connection requests and connects communication units, whose connection request is reserved to the network in a prescribed order, when the load of the network is maintained within the limit, even if the communication units are connected to the network.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-326658

(P2001-326658A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001.11.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 L 12/28	2 0 0	H 0 4 L 12/28	2 0 0 D
	3 0 0		3 0 0 B
29/08		H 0 4 M 3/00	D
H 0 4 M 3/00		H 0 4 Q 3/545	
H 0 4 Q 3/545		H 0 4 L 13/00	3 0 7 A
審査請求 未請求 請求項の数39 O L (全 20 頁)			

(21)出願番号 特願2001-56984(P2001-56984)

(22)出願日 平成13年3月1日(2001.3.1)

(31)優先権主張番号 特願2000-66386(P2000-66386)

(32)優先日 平成12年3月10日(2000.3.10)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72)発明者 曾根田 武

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100089244

弁理士 遠山 勉 (外1名)

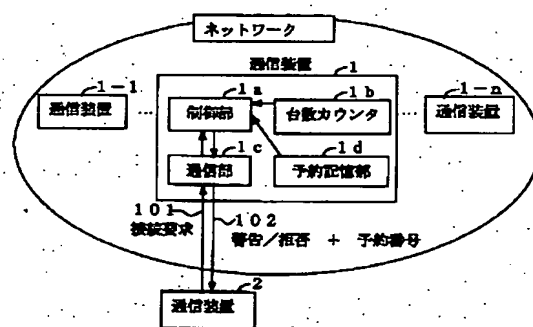
(54)【発明の名称】 ネットワーク負荷管理装置、通信装置、通信方法、媒体、およびプログラム

(57)【要約】

【課題】本発明は、ネットワークが過負荷にならないようにして、ネットワークに接続中の通信装置の通信状態を良好に維持するとともに、新たにネットワークに接続を要求する通信装置が必要以上に接続を制限されないネットワーク負荷管理技術を実現することを技術的課題とする。

【解決手段】本発明は、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する管理部と、ネットワークへの接続を予約する予約記憶部とを備えたネットワーク負荷管理装置であり、この管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約し、通信装置を接続してもネットワークの負荷が制限値内に維持されるときに、上記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させるものである。

ネットワークの構成図 (第1実施形態)



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する管理部と、ネットワークへの接続を予約する予約記憶部とを備え、前記管理部は、

ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約し、

前記通信装置を接続してもネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる、ネットワーク負荷管理装置。

【請求項 2】前記管理部は、ネットワークに接続される通信装置の数に基づいてネットワークの負荷を求める請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

【請求項 3】前記管理部は、ネットワークに接続される通信装置間の通信速度に基づいてネットワークの負荷を求める請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

【請求項 4】前記管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

【請求項 5】ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置であって、

ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求するネットワーク負荷管理装置。

【請求項 6】前記管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

【請求項 7】ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置であって、

ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断するネットワーク負荷管理装置。

【請求項 8】前記管理部は、前記切断される通信装置を、ネットワークへの接続時間、通信装置のネットワークへのアクセス頻度または通信装置ごとの優先度のいずれかを基準にして選択する請求項 6 または 7 記載のネットワーク負荷管理装置。

【請求項 9】ネットワークに接続される通信装置であって、このネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて、通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後に、ネットワークへ接続する通信装置。

2

【請求項 10】送信部及び受信部をさらに備え、

前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 11】前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する請求項 9 記載の通信装置。

【請求項 12】ネットワークに接続される通信装置であって、このネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて、通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、

ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する通信装置。

【請求項 13】送信部及び受信部をさらに備え、

ネットワークからの離脱に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 11 または 12 記載の通信装置。

【請求項 14】ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する管理部と、ネットワークへの接続を予約する予約記憶部とを備え、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約し、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる、1 以上のネットワーク負荷管理装置と、

ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後に、ネットワークへ接続する 1 以上の通信装置と、を備えたネットワークシステム。

【請求項 15】前記通信装置は、送信部及び受信部をさらに備え、

前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 14 記載のネットワークシステム。

【請求項 16】前記ネットワーク負荷管理装置は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求し、

この離脱を要求された通信装置は、所定の条件に従いネットワークから離脱する請求項 14 記載のネットワークシステム。

【請求項 17】前記離脱を要求された通信装置は、送信部及び受信部をさらに備えており、

ネットワークからの離脱に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 16 記載のネットワークシステム。

【請求項 18】前記ネットワーク負荷管理装置は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネット

3

ワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する請求項14記載のネットワークシステム。

【請求項19】ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する通信方法であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる手順と、を有する通信方法。

【請求項20】ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順をさらに有する請求項19記載の通信方法。

【請求項21】ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する手順を、さらに有する請求項19記載の通信方法。

【請求項22】ネットワークを介した通信方法であって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続する手順を有する通信方法。

【請求項23】送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順をさらに有する請求項22記載の通信方法。

【請求項24】前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する手順をさらに有する請求項22記載の通信方法。

【請求項25】送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、ネットワークから離脱する手順に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を有する請求項24記載の通信方法。

【請求項26】ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する通信方法であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する第1の手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるとき

4

に、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる第2の手順と、ネットワークへの接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続する第3の手順と、を有する通信方法。

【請求項27】前記第3の手順は、送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、その接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項26記載の通信方法。

【請求項28】ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順と、離脱を要求された通信装置が、所定の条件に従いネットワークから離脱する手順とをさらに有する請求項26記載の通信方法。

【請求項29】前記第3の手順は、送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、前記通信装置がネットワークから離脱する手順に代えて、通信装置の送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を有する請求項28記載の通信方法。

【請求項30】ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する手順を、さらに有する請求項26記載の通信方法。

【請求項31】コンピュータに、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理させるためのプログラムであって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる手順と、を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項32】ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順をさらに実行させる請求項31記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項33】ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する手順をさらに実行させる請求項31記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項34】コンピュータに、ネットワークを介した通信を実行させるプログラムであって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、

5

ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続させる手順を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項35】前記コンピュータが送信部及び受信部を備えた装置に接続されている場合に、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止させ、受信部のみを動作させる手順をさらに実行させる請求項34記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項36】前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する手順をさらに実行させる請求項34記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項37】前記コンピュータが送信部及び受信部を備えた装置に接続されている場合に、ネットワークから離脱する手順に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を実行させる請求項36記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項38】コンピュータに、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理させるためのプログラムであって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる手順と、を実行させるためのプログラム。

【請求項39】コンピュータに、ネットワークを介した通信を実行させるプログラムであって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続させる手順を実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワークの負荷を管理する通信装置、通信方法、及び通信プログラムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の発明には、特開平11-55286号公報等に開示されているような、無線LANシステムが知られている。この無線LANシステムは、複数のアクセスポイントと、各アクセスポイントが管理するサービスエリア内の複数の移動ステーションから構成さ

6

れている。この発明では、移動ステーションが各アクセスポイントに対して予め定められた台数を超えて接続を要求した場合に、そのアクセスポイントがこの移動ステーションからの接続を制限する。この発明では、このような作用により、移動ステーションとアクセスポイントとの送受信スループットの低下を抑制し、結果的に、無線LANシステム全体のトラフィックを制御する。

【0003】上記公報に記載された技術は、すでに接続済みの移動ステーションとアクセスポイントとの間の通信トラフィックを所定値に抑制するものである。しかし、この技術においては、新たに接続を要求する移動ステーションがその要求を拒否された場合に、接続を得る手段がない。従って、一旦接続を確立した移動ステーションは良好な通信状態を維持できる一方、接続されていない移動ステーションは、無期限に接続を制限されることもあり得る。このため、このシステムは、移動ステーションの利用者にとって、必ずしも使い勝手のよいものではなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような従来の技術の問題点に鑑みてなされたものであり、ネットワークが過負荷にならないようにして、ネットワークに接続中の通信装置の通信状態を良好に維持するとともに、新たにネットワークに接続を要求する通信装置が必要以上に接続を制限されないネットワーク負荷管理技術を実現することを技術的課題とする。

【0005】すなわち、本発明は、ネットワークに接続済みの通信装置と、ネットワークに未接続であって接続を要求する通信装置とに対して、通信サービスを提供する際の調整を図るものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を解決するために、以下の手段を採用した。すなわち、好ましくは、本発明は、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する管理部と、ネットワークへの接続を予約する予約記憶部とを備えたネットワーク負荷管理装置であり、この管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約し、通信装置を接続してもネットワークの負荷が制限値内に維持されるときに、上記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させるものである。

【0007】また、好ましくは、このネットワークの負荷を、ネットワークに接続される通信装置の数に基づいて求めてもよい。また、この負荷を、ネットワークに接続される通信装置間の通信速度（または通信装置間の通信応答時間）に基づいて求めてもよい。

【0008】また、好ましくは、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続され

ている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求するようにしてもよい。

【0009】また、好ましくは、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断するようにしてもよい。

【0010】また、好ましくは、この切断される通信装置を、ネットワークへの接続時間、通信装置のネットワークへのアクセス頻度または通信装置ごとの優先度のいずれかを基準にして選択してもよい。

【0011】本発明は、好ましくは、ネットワークに接続される通信装置であって、このネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて、通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後に、ネットワークへ接続するものである。

【0012】また、好ましくは、この通信装置は、送信部及び受信部をさらに備え、接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させるようにしてもよい。

【0013】また、好ましくは、この通信装置は、ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従い（または無条件に）ネットワークから離脱するようにしてもよい。

【0014】また、好ましくは、この通信装置は、送信部及び受信部をさらに備え、ネットワークからの離脱に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させるようにしてもよい。本発明は、コンピュータに以上のような機能を実現させるプログラムであってもよい。また、本発明は、そのようなプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録したものでもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の好適な実施の形態を説明する。

《第1実施形態》図1から図7の図面に基いて第1実施形態に係るネットワークシステムを説明する。図1は、ネットワークシステム上で通信する通信装置1（通信装置1-1、...、1-n、及び通信装置2も同様）のハードウェア構成図であり、図2は、このネットワークの構成図であり、図3は、図2に示した予約記憶部1dのデータ構造図であり、図4から図6は、ネットワークの負荷を管理する通信装置1の制御部1aの処理手順を示すフローチャートであり、図7はネットワークに接続されていない通信装置2の接続要求処理を示すフローチャートである。

<通信装置のハードウェアの構成>図1に本実施形態のネットワークを管理する通信装置1、ネットワークに接続される通信装置1-1、...、1-n、及び通信装置2等のハードウェア構成図を示す。

【0016】これらの通信装置1等は、制御プログラムやデータを記憶するメモリ3と、メモリ3に記憶された制御プログラムを実行するCPU4と、CPU4から制御されて他の通信装置1-1等と通信する通信インターフェース5と、制御プログラムやデータを保存するハードディスク駆動装置7と、制御プログラムやデータを入力出力するためのフロッピー（登録商標）ディスク駆動装置8とを備えている。

【0017】メモリ3は、CPU4が実行する制御プログラムやCPU4が処理するデータを記憶する。CPU4は、メモリ3に記憶された制御プログラムを実行し、通信装置1や通信装置2等としての機能を提供する。

【0018】通信インターフェース5は、CPU4からの指令により通信データを通信路に送出し、または通信路から通信データを受信する。

<ネットワークの構成>図2は、本実施形態のネットワーク構成図である。このネットワークは、ネットワークへの通信装置2等の接続を管理する通信装置1（ネットワーク負荷管理装置に相当）と、ネットワークへの接続を許可された通信装置1-1、...、1-nとを備えている。また、図2で、通信装置2は、まだこのネットワークに接続されていないものを示している。

【0019】通信装置1は、ネットワーク上の負荷を管理する。すなわち、通信装置1は、通信装置2等からネットワークへの接続を要求されたとき、ネットワークの負荷を求めて、接続の可否を判断する。

【0020】この通信装置1のCPU4は、制御部1a（管理部に相当）、台数カウンタ1b、通信部1c及び予約記憶部1dを有する制御プログラムを実行してネットワークを管理する。

【0021】通信部1cは、ネットワークに未接続の通信装置2からの接続要求101を監視している。通信部1cは、接続要求101を受信すると、制御部1aに対して割り込みをかけて接続要求101の受信を報告する。

【0022】台数カウンタ1bには、現在ネットワークに接続されている通信装置1-1等の台数が記憶されている。台数カウンタ1bは、制御プログラム内で静的変数として宣言されている。従って、台数カウンタ1bの領域は、メモリ3上に恒久的に確保される。

【0023】予約記憶部1dには、現在、接続予約がされている未接続の通信装置2等のアドレスが予約番号とともに記憶されている。図3に予約記憶部1dのデータ構造図を示す。図3では、予約番号1でアドレス128.28.41.27の通信装置が接続予約され、予約番号2でアドレス128.28.41.65の通信装置が接続予約されている。この予約番号は、予約の優先順位を示している。

【0024】制御部1aは、通信部1cを介してネットワークに接続されていない通信装置2から接続要求を受信する。すると制御部1aは、台数カウンタ1bに記憶

9

されているネットワークへの現在の接続台数を確認する。その接続台数が所定値以内であれば、制御部1aは、通信装置2の接続を許可する。

【0025】一方、その接続台数が所定値を超えている場合には、予約番号とともに通信装置2のアドレスを予約記憶部1dに記憶する。さらに、制御部1aは、接続が許可されず、接続予約が予約記憶部1dに記憶された旨、及びその予約番号を通信装置2に通知する。

<通信装置1における制御部1aの処理>図4から図6に制御部1aの処理手順(ネットワークへの接続管理処理)を示す。図4に示すように、制御部1aは通常イベント待ちの状態にある(ステップS10、以下S10と略す)。イベントとは、制御部1aの状態変化を引き起こす外部要因をいう。このイベントには、ネットワーク外の通信装置2からの接続要求、ネットワークに接続された通信装置1-1等からの離脱報告、及びオペレータからのシステム停止指示とが含まれる。イベントが発生すると制御部1aは、S11からS15の処理に従って、そのイベントを処理する。

【0026】まず、制御部1aは、イベントがネットワーク外の通信装置2からの接続要求か否かを判定する(S11)。イベントが接続要求であった場合、制御部1aは、接続可否判定処理を実行する(S12)。

【0027】イベントが接続要求でなかった場合、制御部1aは、イベントがネットワークに接続されていた通信装置1-1等からの離脱報告か否かを判定する(S13)。イベントが離脱報告であった場合、制御部1aは離脱後処理を実行する(S14)。

【0028】イベントが離脱報告でなかった場合、制御部1aは、システム停止の指示か否かを判定する(S15)。このシステム停止は、不図示の停止ボタンの押下によりオペレータから指示される。イベントがシステム停止でなかった場合、イベント待ちに戻る(S10)。イベントがシステム停止であった場合、制御部1aは処理を終了する。

【0029】図5に接続可否判定処理の詳細を示す。接続可否判定処理において、制御部1aは、まず台数カウンタ1bの値を確認する(S121)。台数カウンタ1bの値が所定の値を超えている場合には、制御部1aは、予約番号とともに接続要求をしている通信装置2のアドレスを予約記憶部1dに記憶する(S122)。次に制御部1aは、接続要求をしている通信装置2に対し、接続を拒否するとともに接続予約をした旨を通知し(S123)、接続可否判定処理を終了する。

【0030】一方、台数カウンタ1bが所定の制限値を超えていない場合、制御部1aは、接続を要求する通信装置2に対して接続を許可する(S124)。さらに、台数カウンタ1bに1を加算し(S125)、接続可否判定処理を終了する。

【0031】図6に離脱後処理の詳細を示す。離脱後処

10

理において、制御部1aは、まず、台数カウンタ1bから1を減算する(S141)。通信装置1台がネットワークから離脱したからである。次に制御部1aは、現在接続予約が予約記憶部1dに記憶されているか否かを確認する(S142)。接続予約がない場合には、そのまま処理を終了する。

【0032】一方、接続予約がある場合には、予約番号順に接続を許可し、その接続予約を予約記憶部1dから削除する(S143)。次に制御部1aは、台数カウンタ1bに1を加算し(S144)、処理を終了する。

<通信装置2における接続要求処理>図7に通信装置2における接続要求処理を示す。通信装置2は、ネットワークに未接続である。このため、通信装置2のCPU4はメモリ3に記憶された制御プログラムを実行し、ネットワークへの接続を要求する。その結果、接続が許可された後にネットワークを介して他の通信装置1-1等と通信する。

【0033】まず、通信装置2は、ネットワークの負荷を管理する通信装置1に対して接続を要求する(S20)。次に通信装置2は、その接続要求結果を判定する(S21)。ネットワークへの接続が許可された場合、通信装置2はネットワークに接続し、通信を開始する(S22)。一方、接続が拒否された場合(S21の判定でNの場合)、通信装置2は、接続要求処理を終了する。

【0034】このように本実施形態に係るネットワークでは、通信装置1がネットワークに接続される通信装置1-1等の台数を算出する。そして、この台数が所定の制限値を超えた場合に、ネットワークへの通信装置2等の接続を拒否するので、ネットワークの過負荷を抑制することができる。

【0035】また、ネットワークへの接続を拒否された通信装置2等は、予約記憶部1dに接続要求を予約される。そして、ネットワークからの離脱報告があった時点で、通信装置2等は、予約順にネットワークへの接続を許可される。従って、通信装置2等は、必要以上に接続を制限されることはない。

<通信路の形態の変形例>上記第1実施形態では、通信装置1等は、通信インターフェース5を介して通信路を通じた有線で通信する。この場合、本発明は、通信路の物理的形状には限定されない。すなわち、本発明は、バス型、リング型、星形または網状等、通信路の物理的形状によらず適用できる。また、本発明の実施は、有線通信には限定されず、通信インターフェース5にアンテナを備えた無線通信装置を有する無線ネットワークにおいても本発明は実施できる。

<通信スループットに基づく接続可否判定>上記第1実施形態では、通信装置1は、ネットワークへの接続台数をネットワークの負荷として求めて、新たな通信装置2の接続可否を判定した。しかし、本発明の実施は、この

ような負荷の判定方法には限定されない。例えば、ネットワークに接続された通信装置 1-1 等の通信スループットにより、ネットワークの負荷を算出してもよい。

【0036】図 17 に、通信スループットによる接続可否判定処理の手順を示す。まず、通信装置 1 の制御部 1a は、ネットワークに接続された通信装置 1-1 等から各々の通信スループットの測定結果を受信する (S221)。この通信スループットは、各通信装置 1-1 等において、送受信ごとにデータ転送速度として測定されている。

【0037】次に制御部 1a は、各通信装置 1-1 等のスループットから平均スループットを算出する (S222)。次に、制御部 1a は、その平均スループットが所定のしきい値より小さいか否かを判定する (S223)。

【0038】平均スループットがしきい値未満の場合、制御部 1a は、予約番号とともに接続要求をしている通信装置 2 のアドレスを予約記憶部 1d に記憶する (S224)。次に、制御部 1a は、接続を拒否し、接続予約した旨を通信装置 2 に通知し (S225)、接続可否判定処理を終了する。

【0039】一方、平均スループットがしきい値を超えている場合、制御部 1a は、通信装置 2 の接続要求を許可する (S226)。次に台数カウンタ 1b に 1 を加算し (S227)、接続可否判定処理を終了する。

【0040】このように、このネットワークでは、平均スループットがしきい値を超えている場合にのみ、通信装置 2 等のネットワークへの接続が許可されるので、平均スループットがしきい値以上に維持される。従って、ネットワークの過負荷が抑制される。

【0041】このスループットが所定のしきい値を超えているか否かを、ネットワークに接続された通信装置 1-1 等ごとに個別に判定させ、判定結果を通信装置 1 に報告させてもよい。その場合の処理を図 18 及び図 19 に示す。

【0042】図 18 は、ネットワークに接続された通信装置 1-1 等の処理を示すフローチャートである。まず、通信装置 1-1 等は、各々、各通信の終了ごとにそのスループット、すなわち、データ転送速度を算出しておく (S61)。すなわち、各通信装置 1-1 等は、毎回の通信におけるデータ転送量と転送時間を測定し、これから得られる平均データ転送速度をスループットとして算出する。

【0043】次に通信装置 1-1 等は、上記で求めたスループットが所定のしきい値より小さいか否かを判定する (S62)。スループットが所定のしきい値に満たない場合、ネットワークの負荷を管理する通信装置 1 にスループットの悪化を報告する (S63)。

【0044】図 19 は、上記スループットの悪化報告を受けた通信装置 1 の接続可否判定処理を示すフローチャ

ートである。通信装置 1 の制御部 1a は、接続可否判定処理において、まず、通信スループットの悪化報告がされているか否かを確認する (S321)。このスループットの悪化報告は、定期的にクリアされる。

【0045】スループットの悪化報告があった場合、制御部 1a は、予約番号とともに接続要求をしている通信装置 2 のアドレスを予約記憶部 1d に記憶する (S323)。次に制御部 1a は、接続を拒否し、接続要求を予約した旨を通信装置 2 に通知し (S324)、接続可否判定処理を終了する。

【0046】一方、スループットの悪化報告がない場合、制御部 1a は、通信装置 2 の接続要求を許可する (S325)。次に台数カウンタ 1b に 1 を加算し (S326)、接続可否判定処理を終了する。

【0047】このように、この実施形態では、ネットワークに接続されている通信装置 1-1 等のうち、1 台でも所定の通信スループットを維持できない場合、スループット悪化が通信装置 1 に報告される。その場合、通信装置 1 は、新たなネットワークへの接続を拒否するので、ネットワークに接続された通信装置 1-1、...、1-n における通信スループットの下限值が確保される。

<その他の変形例> 上記第 1 実施形態では、制御部 1a は、台数カウンタ 1b が所定の制限値を超えている場合に、接続要求している通信装置 2 に対し、接続を拒否するとともに接続予約をした旨を通知する。この接続拒否に代えて、または、接続拒否とともにネットワークの負荷が所定の制限値を超えている旨の警告を制御部 1a が接続を要求する通信装置 2 に通知してもよい。

【0048】上記第 1 実施形態では、ネットワークへの通信装置 1-1 等の接続台数、または、通信装置間の通信スループットを算出して、ネットワークの負荷を求めた。これに代えて、ネットワークの負荷を管理する通信装置 1 がネットワーク上のトラフィックを監視し、トラフィックに基づいて負荷を算出してもよい。具体的には、ネットワークを信号が伝送される期間と伝送されない期間を監視し、その比率に従って負荷を算出すればよい。

【0049】さらにまた、通信装置間の通信応答時間を基にネットワークの負荷を求めてもよい。通信応答時間としては、例えばラウンドトリップ時間 (通信装置 1-1 から通信装置 1-2 へ送信したデータに対する、通信装置 1-2 から通信装置 1-1 への確認応答が戻るまでの時間) を測定すればよい。ラウンドトリップ時間を測定するためのツールとして、例えば、unix システムでは、ping コマンドが提供されている。

【0050】上記第 1 実施形態では、通信装置 1 のみが、ネットワークへの接続可否を管理した。これに、代えて複数の通信装置が管理するようにしてもよい。その場合、接続可否を決定する複数の通信装置の間で、ネッ

トワークの負荷情報を交換すれば、統一的な管理が実現できる。

【0051】また、接続可否を決定する複数の通信装置の1台を主管理装置とし、他を2次管理装置としてもよい。その場合、主管理装置がシステムダウン等に陥った場合に、2次管理装置が作動するようにすればよい。

【0052】上記第1実施形態において、予約記憶部1dには、予約番号と接続を予約された通信装置2等のネットワーク上のアドレスが記録された(図3)。しかし、本発明の実施は、予約記憶部1dの構成には限定されない。例えば、予約番号を保持する代わりに、予約番号順に接続予約された通信装置2等のネットワーク上のアドレスをメモリ3に記憶し、そのメモリアドレスを予約番号の代わりに用いてもよい。また、接続予約された通信装置2等のネットワーク上のアドレスをポインタで接続したリスト構造で保持し、そのリスト上の位置(順序)を予約番号の代わりに用いてもよい。

【0053】この予約番号は、予約順に通信装置2等に与ればよい。ただし、通信装置2等が、接続を拒否された時点で、通信装置1に対して予約の優先順位を指定できるようにしてもよい。特定の通信装置2等を優先させるようにしてもよい。

<コンピュータ読み取り可能な記録媒体>本実施形態の通信装置1の制御部1a、台数カウンタ1b、通信部1c及び予約記憶部1dを有する制御プログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することができる。この記録媒体の制御プログラムを図1に示すような通信インターフェース5を有するコンピュータに読み込ませて実行することにより、本実施形態に示した通信装置1としてのネットワーク負荷管理機能を提供できる。

【0054】ここで、コンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、データやプログラム等の情報を電気的、磁氣的、光学的、機械的、または化学的作用によって蓄積し、コンピュータから読み取ることができる記録媒体をいう。このような記録媒体の内コンピュータから取り外し可能なものとしては、例えばフロッピーディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R/W、DVD、DAT、8mmテープ、メモ리카ード等がある。

【0055】また、コンピュータに固定された記録媒体としてハードディスクやROM(リードオンリーメモリ)等がある。本実施形態の通信装置2における接続要求処理を実行させる制御プログラムもコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することができる。この記録媒体の制御プログラムを図1に示すような通信インターフェース5を有するコンピュータに読み込ませて実行することにより、本実施形態に示した通信装置2としての接続要求処理機能を提供できる。

【0056】従って、制御プログラムをROMに記憶する構成においては、図1に示したハードディスク駆動装置7とフロッピーディスク駆動装置8は必須の構成要素

ではない。

<搬送波に具現化されたデータ通信信号>また、上記通信装置1の制御プログラムは、コンピュータのハードディスクやメモリに格納し、通信媒体を通じて他のコンピュータに配布することができる。この場合、プログラムは、搬送波によって具現化されたデータ通信信号として、通信媒体を伝送される。そして、その配布を受けたコンピュータを本実施形態の通信装置1として機能させることができる。

【0057】ここで通信媒体としては、有線通信媒体(同軸ケーブル及びツイストペアケーブルを含む金属ケーブル類、または光通信ケーブル)、無線通信媒体(衛星通信、地上波無線通信等)のいずれでもよい。

【0058】また、搬送波は、データ通信信号を変調するための電磁波または光である。ただし、搬送波は、直流信号でもよい(この場合、データ通信信号は、搬送波がないベースバンド波形になる)。従って、搬送波に具現化されたデータ通信信号は、変調されたブロードバンド信号と変調されていないベースバンド信号(電圧0の直流信号を搬送波として変調された場合に相当)のいずれでもよい。

【0059】また、本実施形態の通信装置2の制御プログラムを通信媒体を通じて他のコンピュータに配布することができる。そして、その配布を受けたコンピュータを本実施形態の通信装置2として機能させることができる。

《第2実施形態》図8から図11の図面に基いて第2実施形態に係るネットワークシステムを説明する。図8は、第2実施形態に係るネットワークの構成図であり、図9は第2実施形態に係る通信装置1の接続可否判定処理を示すフローチャートであり、図10は、第2実施形態に係る通信装置2のネットワークからの離脱処理を示すフローチャートであり、図11は、第2実施形態の変形例に係る接続可否判定処理を示すフローチャートである。

<構成>上記第1実施形態では、ネットワークに接続されている通信装置1-1等の台数が所定の制限値を超えている場合に、ネットワークに接続されていない通信装置2からの接続要求を拒絶し、かつ、その接続要求を接続予約として記憶する通信装置1を有するネットワークについて説明した。第1実施形態に係るネットワークでは、この接続予約に対して、接続中の通信装置1-1、...、1-nのいずれかから離脱報告があった時点で接続が許可される。

【0060】第2実施形態では、接続予約の後、通信装置1の制御部1aがさらに、ネットワークに接続中の通信装置1-1、...、1-nに対して離脱要求をするシステムについて説明する。この離脱要求によって、ネットワークに接続中であるが、実際には非通信状態の通信装置1-1等がネットワークから離脱するので、接続

予約中の通信装置2のネットワークへの接続が促進される。この離脱要求処理以外の処理、及び、通信装置1等のハードウェア構成は第1実施形態と同一であるので、同一の構成については、同一の符号付し、その説明を省略する。また、必要に応じて図1から図7の図面を参照する。

【0061】図8は、このネットワークの構成図である。図8は、図2と離脱要求103の信号を除いて図2と同様である。図8に示すようにネットワークに接続されていない通信装置2からネットワークに接続要求があり、制御部1aが予約記憶部1dに接続予約を記憶した場合、制御部1aは通信部1cを介して通信装置1-1から1-nに対して離脱要求103の信号を発する。

【0062】離脱要求103を受けた通信装置1-1、...、1-nのうち、非通信状態の通信装置は、ネットワークから離脱する旨の離脱報告を通信装置1に返信し、ネットワークから離脱する。

【0063】制御部1aは、この離脱報告を受け、予約番号順に接続を許可する。

<制御部1aの処理>制御部1aの処理は、接続可否判定処理を除いて第1実施形態と同一である。図9は、制御部1aの接続可否判定処理を示すフローチャートである。制御部1aが受けたイベントが接続要求であった場合、制御部1aは、図9の処理を実行する。

【0064】制御部1aは、まず台数カウンタ1bの値を確認する(S121)。台数カウンタ1bの値が所定の値を超えている場合には、制御部1aは、予約番号とともに接続要求をしている通信装置2のアドレスを予約記憶部1dに記憶する(S122)。次に制御部1aは、接続要求をしている通信装置2に対し、接続を拒否するとともに接続予約をした旨を通知(S123)する。次に制御部1aは、ネットワークに接続されたすべての通信装置1-1、...、1-nに対して離脱を要求し(S126)、処理を終了する。

【0065】なお、S121の判定で台数カウンタ1bの値が所定の値を超えていない場合の処理は、第1実施形態と同一であるので、その説明を省略する。

<ネットワークからの離脱処理>この離脱を要求された通信装置1-1等のうち、実際に通信していない通信装置は、ネットワークから離脱する旨の報告を返す。その場合に通信装置1-1等のCPU4で実行される処理を図10に示す。

【0066】ネットワークに接続された通信装置1-1等のCPU4は、通常、通信装置1からの離脱指示を監視している(S31)。離脱指示を検出すると、CPU4は、現在通信中であるか否かを判定する(S32)。

【0067】現在非通信状態の場合、CPU4は通信装置1-1等をネットワークから離脱させる(S33)。さらに、通信装置1-1等のCPU4は、通信装置1へ離脱を報告し(S34)、ネットワークへのアクセスを

停止する。

【0068】一方、現在通信中の場合には、通信装置1-1等のCPU4は、通信装置1に対して離脱不可を報告し(S35)、S31の処理に戻る。なお、この離脱処理は、送信部2bが動作開始すると同時に実行され、離脱指示を監視する。

【0069】以上の結果、通信装置1-1等がネットワークから離脱した場合、通信部1cを介して通信装置1に離脱報告のイベントが発生する。従って、制御部1aは、第1実施形態と同様に離脱報告後処理(図6)を実行し、接続予約されている通信装置2等を予約番号順にネットワークに接続する。

【0070】このように、本実施形態のネットワークにおいては、ネットワークへの接続要求が予約された時点で、制御部1aからネットワークに接続中の通信装置1-1等へ離脱要求103が発せられ、非通信状態の通信装置1-1等のネットワークからの離脱が促進される。その結果、通信装置1-1等のネットワークへの接続台数を減少させ、接続の必要のある通信装置2等を短時間で接続できる可能性が高くなる。

<離脱要求の変形>上記第2実施形態では、離脱は、制御部1aからネットワークに接続中のすべての通信装置1-1、...、1-nに要求される。これに代えて、制御部1aから通信装置1-1、...、1-nに順次個別に通信中か否かの確認をとりながら離脱を要求してもよい。図11に、その場合の処理を示す。

【0071】図11では、S121からS123の処理、及びS124、S125の処理は、上記第2実施形態(図9)と同様である。図11では、制御部1aが接続を拒否した旨の通知をした後(S123)、離脱を要求する手順が図9の場合と相違する。

【0072】すなわち、図11では、制御部1aは、接続を拒否した後(S123)、接続予約があるか否かを判定する(S127)。接続予約がある場合、制御部1aは、ネットワークに接続された1台の通信装置1-1に離脱を要求する(S128)。その通信装置1-1からのネットワークから離脱した報告があった場合(S129でYの場合)、予約番号順に接続を許可し(S12b)、S127の判定に戻る。

【0073】S127の判定で接続予約がない場合は、そのまま終了する。S129の判定で、離脱要求した通信装置1-1から離脱報告がない(離脱しないとの報告があった場合)、制御部1aは、ネットワークに接続された通信装置1-1等の内で、次に離脱を要求すべき通信装置1-2(まだ離脱を要求していない通信装置)があるか否かを判定する(S12a)。

【0074】S12aの判定で、次に離脱を要求すべき通信装置1-2がある場合(S12aでYの場合)、S128の処理に戻り、離脱を要求する。S12aの判定で、次に離脱を要求すべき通信装置1-1がない場合

17

(S12aでNの場合)、処理を終了する。

【0075】このように離脱が可能か否かをネットワークに接続された通信装置1-1等に逐一確認しつつ、離脱可能な通信装置1-1等を探してもよい。なお、上記離脱の要求によらず、通信装置1-1等から(自発的な)離脱報告があった場合の処理は、第1実施形態の図4及び図6の処理と同様である。

＜通信装置2がネットワークから離脱する条件の変形＞
上記第2実施形態のネットワークにおいては、制御部1aからネットワークに接続中の通信装置1-1等へ離脱要求103が発せられると、非通信状態の通信装置1-1等がネットワークから離脱する(非通信状態であることが所定の条件に相当する)。しかし、本発明の実施は、このような通信装置1-1等の離脱条件には限定されない。例えば、離脱が要求された通信装置1-1等は、無条件に離脱するようにしてもよい。また、特定の通信装置1-1等に対しては、離脱要求を無視する特権を与えてもよい。

＜コンピュータ読み取り可能な記録媒体＞本実施形態の通信装置1の制御部1a、台数カウンタ1b、通信部1c及び予約記憶部1dを有する制御プログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することができる。この記録媒体の制御プログラムを図1に示すような通信インターフェース5を有するコンピュータに読み込ませて実行することにより、本実施形態に示した通信装置1としてのネットワーク負荷管理装置の機能を提供できる。

【0076】本実施形態の通信装置2における離脱処理を実行させる制御プログラムもコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することができる。この記録媒体の制御プログラムを図1に示すような通信インターフェース5を有するコンピュータに読み込ませて実行することにより、本実施形態に示した通信装置2としての離脱処理機能を提供できる。

＜搬送波に具現化されたデータ通信信号＞上記通信装置1の制御プログラムは、コンピュータのハードディスクやメモリに格納し、通信媒体を通じて他のコンピュータに配布することができる。この場合、プログラムは、搬送波によって具現化されたデータ通信信号として、通信媒体を伝送される。そして、その配布を受けたコンピュータを本実施形態の通信装置1として機能させることができる。

【0077】ここで、搬送波に具現化されたデータ通信信号は、変調されたブロードバンド信号と変調されていないベースバンド信号(電圧0の直流で変調された場合に相当)のいずれでもよい。

【0078】また、本実施形態の通信装置2の制御プログラムを通信媒体を通じて他のコンピュータに配布することができる。そして、その配布を受けたコンピュータを本実施形態の通信装置2として機能させることができ

18

る。

《第3実施形態》図12及び図13の図面に基いて第3実施形態に係るネットワークシステムを説明する。図12は、第3実施形態に係るネットワークの構成図であり、図13は第3実施形態に係る通信装置1の接続可否判定処理を示すフローチャートである。

＜構成＞上記第2実施形態では、ネットワークに接続されている通信装置1-1等の台数が所定の制限値を超えている場合に、ネットワークに接続されている通信装置1-1等に対してネットワークからの離脱を要求する通信装置1を有するネットワークについて説明した。

【0079】第3実施形態では、ネットワークに接続中の通信装置1-1、...、1-nに対して離脱要求103を発する代わりに、非通信状態の通信装置1-1等を強制的に切断する通信装置1を有するネットワークについて説明する。この切断によって、接続予約中の通信装置2のネットワークへの接続が促進される。このネットワークからの切断以外の処理、及び、通信装置1等のハードウェアは第1実施形態と同一であるので、同一の構成については、同一の符号付し、その説明を省略する。また、必要に応じて図1から図11の図面を参照する。

【0080】図12は、このネットワークの構成図である。図12は、離脱要求103が切断指令104に変更されている点を除いて図8と同様である。図12に示すようにネットワークに接続されていない通信装置2からネットワークに接続要求があり、制御部1aが予約記憶部1dに接続予約を記憶した場合、制御部1aは通信部1cを介して特定の通信装置1-nに対して切断指令104の信号を発する。

【0081】制御部1aは、通信中の通信装置1-n等のネットワークへの送出信号を監視している。そのため、制御部1aは、通信中の通信装置と通信中でない通信装置とを把握している。制御部1aは、ネットワークに接続中であるが非通信状態の通信装置1-n等の中からランダムに1台を選択する。制御部1aは、その選択された1台の通信装置に対して切断指令104を発する。

【0082】切断指令104を受けた通信装置1-nは、ネットワークへの接続を解除する。なお、本実施形態で切断とは、各通信装置1-1等がネットワークに接続できない状態をいう。切断された通信装置は、ネットワークへのアクセスが禁止される。制御部1aは、切断指令104を発した後、予約番号順に接続を許可する。

＜制御部1aの処理＞制御部1aの処理は、接続可否判定処理を除いて第2実施形態と同様である。図13は、制御部1aの接続可否判定処理を示すフローチャートである。図13では、S12cからS12fの処理以外は、第2実施形態の図9と同様である。

19

【0083】制御部1aは、接続を拒否するとともに接続予約をした旨を通知した後（S123）、S12cからS12fに示した手順に従って、ネットワークに接続された通信装置1-1等を切断する。

【0084】すなわち、制御部1aは、ネットワークへの接続予約があるか否かを判定する（S12c）。接続予約がある場合、制御部1aは、ネットワーク上のパケットを監視し、ネットワークに接続された通信装置1-1、...、1-nの中に非通信状態の通信装置1-1があるか否かを判定する（S12d）。非通信状態の通信装置1-1があった場合、制御部1aは、その通信装置1-1をネットワークから切断する（S12e）。次に、制御部1aは、接続予約されている通信装置2を予約番号順にネットワークに接続する。

【0085】一方、S12cの判定で、接続予約がない場合には、制御部1aは、接続可否判定処理を終了する。また、S12dの判定で、非通信状態の通信装置1-1がない場合も制御部1aは、接続可否判定処理を終了する。

【0086】このように、本実施形態のネットワークにおいては、ネットワークへの接続要求が予約された時点で、制御部1aが非通信状態の通信装置1-1等をネットワークから切断する。この結果、通信装置1-1等のネットワークへの接続台数が減少するので、接続の必要のある通信装置2等を短時間で接続できる可能性が高くなる。

＜変形例＞上記第2実施形態では、制御部1aは、ネットワークに接続されているが非通信状態の通信装置1-1を見出し、これをネットワークから切断した。これに代えて、以下のいずれかの手順により切断する通信装置を決定してもよい。

[1]通信装置1の制御部1aは、通信装置1-1等を接続した時刻を記録しておく。接続予約が発生した時点で、制御部1aは、ネットワークに接続されている通信装置1-1等の内、接続時間の最も長いものを選択して、ネットワークから切断する。

[2]通信装置1の制御部1aは、ネットワーク上を伝送されるすべてのデータを監視し、各時刻においてネットワークにアクセスしている通信装置1-1等を記録する。接続予約が発生した時点で、制御部1aは、ネットワークに接続されている通信装置1-1等の内、最も長くネットワークにアクセスしていないものを選択して、ネットワークから切断する。

[3]通信装置1の制御部1aは、ネットワークを伝送されるすべてのデータを監視し、各時刻において通信装置1-1の送受信するデータ量を記録する。接続予約が発生した時点で、制御部1aは、ネットワークに接続されている通信装置1-1等の内、所定時間前から現在時刻までの期間で、データ送出量の最も少ないものを選択して、ネットワークから切断する。

20

[4]ネットワークへの接続要求時に、接続を要求する通信装置2等から通信優先度を指定させる。接続が許可されると、この通信優先度は、その装置のアドレスとともにハードディスクに記録される。通信装置1は、ネットワークに接続された通信装置1-1等の内、この通信優先度の低いものを選択して切断する。この通信優先度は、通信装置1と通信装置1-1等とのプロトコルデータの通信によって変更しても構わない。

＜コンピュータ読み取り可能な記録媒体＞本実施形態の通信装置1の制御部1a、台数カウンタ1b、通信部1c及び予約記憶部1dを有する制御プログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することができる。この記録媒体の制御プログラムを図1に示すような通信インターフェース5を有するコンピュータに読み込ませて実行することにより、本実施形態に示した通信装置1としてのネットワーク負荷管理装置の機能を提供できる。

＜搬送波に具現化されたデータ通信信号＞上記通信装置1の制御プログラムは、コンピュータのハードディスクやメモリに格納し、通信媒体を通じて他のコンピュータに配布することができる。この場合、プログラムは、搬送波によって具現化されたデータ通信信号として、通信媒体を伝送される。そして、その配布を受けたコンピュータを本実施形態の通信装置1として機能させることができる。

【0087】ここで、搬送波に具現化されたデータ通信信号は、変調されたブロードバンド信号と変調されていないベースバンド信号（電圧0の直流で変調された場合に相当）のいずれでもよい。

《第4実施形態》図14及び図15の図面に基いて第4実施形態に係るネットワークシステムを説明する。図14は、第4実施形態に係るネットワークの構成図であり、図15は本実施形態において接続要求をする通信装置2の処理を示すフローチャートである。

＜構成＞上記第1実施形態では、ネットワークに接続されている通信装置1-1の台数が所定の制限値を超えている場合に、新たなネットワークへの接続要求を拒否する通信装置1を有するネットワークについて説明した。この場合、接続を要求する通信装置2等は、要求が許可されるまでネットワークに接続できない。

【0088】一方、第4実施形態では、接続を拒否された場合に送信部2bを停止して受信部2cのみをネットワークに接続する通信装置2を有するネットワークについて説明する。この接続を要求する通信装置2における処理以外は第1実施形態と同一であるので、同一の構成については、同一の符号付し、その説明を省略する。また、必要に応じて図1から図13の図面を参照する。

【0089】図14は、このネットワークの構成図である。図14は、接続を要求する通信装置2内部の構成要素が明示されている点を除いて図2と同様である。すな

21

わち第1実施形の場合と同様、通信装置1は、ネットワーク上の負荷を管理する。第1実施形態の場合と同様、通信装置1は、他の通信装置2等からネットワークへの接続を要求されたとき、ネットワークの負荷を算出して、接続の可否を判断する。

【0090】また、通信装置2のCPU4は、制御部2a、送信部2b、及び受信部2cを有する制御プログラムを実行し、ネットワークを介して通信する。このうち、制御部2aは、ネットワークへ接続を要求する。接続が許可されると制御部2aは、送信部2b及び受信部2cにより、ネットワークを介した通信を実行する。接続を拒否されると、制御部2aは、送信部2bを停止し、受信部2cのみをネットワークに接続する。

【0091】また、送信部2bは、制御部2aからの指示により、ネットワーク上の通信装置宛にデータを送出する。また、受信部2cは、ネットワークからのデータ受信を監視している。受信部2cは、データを受信すると、制御部2aに対して割り込みをかけて受信したデータを引き渡す。

<制御部2aの接続要求処理>図15は、制御部2aの接続要求処理を示すフローチャートである。

【0092】まず、制御部2aは、ネットワークの負荷を管理する通信装置1に対しネットワークへの接続を要求する(S40)。次に制御部2aは、接続要求の結果を判定する(S41)。

【0093】接続が許可された場合、制御部2aは、送信部2b及び受信部2cを制御し、ネットワークを介して通信する(S45)。一方、通信装置1がネットワークへの接続を拒否した場合、制御部2aは、送信部2bを停止させ、受信部2cのみをネットワークに接続させる(S42)。次に制御部2aは、受信部2cを介して接続が許可されるまで待つ(S43)。接続が許可されると制御部2aは、送信部2bを起動し、通信を開始する(S44)。

【0094】このように本実施形態の通信装置2は、接続が拒否された場合に、送信部2bを停止し、受信部2cのみを介してネットワークに接続する。このため、接続要求の再送を抑制し、ネットワークの過負荷を押さえることができる。

<離脱要求時に送信部を停止する機能との組み合わせ>上記第4実施形態では、通信装置2は、ネットワークへの接続を拒否された場合に送信部2bを停止し、受信部2cのみを介してネットワークに接続する。この処理を実施形態2で説明した処理と組み合わせてもよい。

【0095】すなわち、実施形態2の通信装置2では、ネットワークの負荷が高くなると通信装置1から通信装置2に対しネットワークからの離脱が要求される。この離脱が要求された場合に、通信装置2は、送信部2bを停止し、受信部2cのみでネットワークに接続するようにしてもよい。図16にその場合の処理を示す。

22

【0096】通信装置2は、図16に示す処理を実行し、通信装置1から離脱の要求を受け付ける。通常、通信装置2は、離脱指示を監視している(S51)。離脱指示があった場合、通信装置2は、現在通信中か否かを判定する(S52)。現在通信中でない場合、通信装置2は、制御部2aに指令を発行して、送信部2bを停止させる(S53)。つぎに通信装置2は、送信部2bを停止させたことを通信装置1への報告し(S54)、処理を終了する。

【0097】一方、S52の判定において、通信中であった場合には、送信部2bを停止できないことを通信装置1へ報告して(S55)、S51の処理へ戻る。なお、この離脱処理は、送信部2bが動作開始すると同時に起動され、離脱指示を監視する。

【0098】このように、通信装置2は、ネットワークから離脱した後も、受信部2cを動作させているので、ネットワークの負荷に影響を与えることなく、通信装置2へ宛てたデータやブロードキャストされたデータを受信できる。

<コンピュータ読み取り可能な記録媒体>本実施形態の通信装置2における接続要求処理を実行させる制御プログラムもコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録することができる。この記録媒体の制御プログラムを図1に示すような通信インターフェース5を有するコンピュータに読み込ませて実行することにより、本実施形態に示した通信装置2としての接続要求処理機能を提供できる。

<搬送波に具現化されたデータ通信信号>上記通信装置2の制御プログラムは、コンピュータのハードディスクやメモリに格納し、通信媒体を通じて他のコンピュータに配布することができる。この場合、プログラムは、搬送波によって具現化されたデータ通信信号として、通信媒体を伝送される。そして、その配布を受けたコンピュータを本実施形態の通信装置2として機能させることができる。

【0099】ここで、搬送波に具現化されたデータ通信信号は、変調されたブロードバンド信号と変調されていないベースバンド信号(電圧0の直流で変調された場合に相当)のいずれでもよい。

《その他》更に、本実施の形態は以下の発明を開示する。

(付記1) ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する管理部と、ネットワークへの接続を予約する予約記憶部とを備え、前記管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約し、前記通信装置を接続してもネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる、ネットワーク負荷管理装置。

23

(付記 2) 前記管理部は、ネットワークに接続される通信装置の数に基づいてネットワークの負荷を求める請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

(付記 3) 前記管理部は、ネットワークに接続される通信装置間の通信速度に基づいてネットワークの負荷を求める請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

(付記 4) 前記管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

(付記 5) ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求するネットワーク負荷管理装置。

(付記 6) 前記管理部は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する請求項 1 記載のネットワーク負荷管理装置。

(付記 7) ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断するネットワーク負荷管理装置。

(付記 8) 前記管理部は、前記切断される通信装置を、ネットワークへの接続時間、通信装置のネットワークへのアクセス頻度または通信装置ごとの優先度のいずれかを基準にして選択する請求項 6 または 7 記載のネットワーク負荷管理装置。

(付記 9) ネットワークに接続される通信装置であって、このネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて、通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後に、ネットワークへ接続する通信装置。

(付記 10) 送信部及び受信部をさらに備え、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 9 記載の通信装置。

(付記 11) 前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する請求項 9 記載の通信装置。

(付記 12) ネットワークに接続される通信装置であって、このネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて、通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたとき

24

に、所定の条件に従いネットワークから離脱する通信装置。

(付記 13) 送信部及び受信部をさらに備え、ネットワークからの離脱に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 11 または 12 記載の通信装置。

(付記 14) ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する管理部と、ネットワークへの接続を予約する予約記憶部とを備え、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約し、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる、1 以上のネットワーク負荷管理装置と、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後に、ネットワークへ接続する 1 以上の通信装置と、を備えたネットワークシステム。

(付記 15) 前記通信装置は、送信部及び受信部をさらに備え、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 14 記載のネットワークシステム。

(付記 16) 前記ネットワーク負荷管理装置は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求し、この離脱を要求された通信装置は、所定の条件に従いネットワークから離脱する請求項 14 記載のネットワークシステム。

(付記 17) 前記離脱を要求された通信装置は、送信部及び受信部をさらに備えており、ネットワークからの離脱に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 16 記載のネットワークシステム。

(付記 18) 前記ネットワーク負荷管理装置は、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する請求項 14 記載のネットワークシステム。

(付記 19) ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する通信方法であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる手順と、を有する通信方法。

(付記 20) ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順をさらに有する請求項 19 記載の通信方法。

(付記 21) ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の

25

通信装置をネットワークから切断する手順を、さらに有する請求項 19 記載の通信方法。

(付記 22) ネットワークを介した通信方法であって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続する手順を有する通信方法。

(付記 23) 送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順をさらに有する請求項 22 記載の通信方法。

(付記 24) 前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する手順をさらに有する請求項 22 記載の通信方法。

(付記 25) 送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、ネットワークから離脱する手順に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を有する請求項 24 記載の通信方法。

(付記 26) ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理する通信方法であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する第 1 の手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる第 2 の手順と、ネットワークへの接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続する第 3 の手順と、を有する通信方法。

(付記 27) 前記第 3 の手順は、送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、その接続要求が許可されるまで、送信部を停止し、受信部のみを動作させる請求項 26 記載の通信方法。

(付記 28) ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順と、離脱を要求された通信装置が、所定の条件に従いネットワークから離脱する手順とをさらに有する請求項 26 記載の通信方法。

(付記 29) 前記第 3 の手順は、送信部及び受信部を備えた通信装置で用いられ、前記通信装置がネットワークから離脱する手順に代えて、通信装置の送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を有する請求項 28 記載の通信方法。

(付記 30) ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する手順を、さらに有する請求項 26 記載の通信方法。

26

(付記 31) コンピュータに、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理させるためのプログラムであって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる手順と、を実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 32) ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順をさらに実行させる請求項 31 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 33) ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する手順をさらに実行させる請求項 31 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 34) コンピュータに、ネットワークを介した通信を実行させるプログラムであって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続させる手順を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 35) 前記コンピュータが送信部及び受信部を備えた装置に接続されている場合に、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止させ、受信部のみを動作させる手順をさらに実行させる請求項 34 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 36) 前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従いネットワークから離脱する手順をさらに実行させる請求項 34 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 37) 前記コンピュータが送信部及び受信部を備えた装置に接続されている場合に、ネットワークから離脱する手順に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を実行させる請求項 36 記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

(付記 38) コンピュータに、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理させるためのプログラムであって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネ

27

ットワークに接続させる手順と、を実行させるためのプログラム。

（付記 39）コンピュータに、ネットワークを介した通信を実行させるプログラムであって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続させる手順を実行させるプログラム。

（付記 40）コンピュータに、ネットワークの負荷に基づいて通信装置のネットワークへの接続要求を管理させるためのプログラムコード部分を有する搬送波に具現化されたデータ通信信号であって、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続要求を予約する手順を実行させるプログラムコード部分と、ネットワークの負荷が前記制限値内に維持されるときに、前記接続要求が予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる手順を実行させるプログラムコード部分と、を有するデータ通信信号。

（付記 41）ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている通信装置に対してネットワークからの離脱を要求する手順を実行させるプログラムコード部分をさらに有する発明 38 記載のデータ通信信号。

（付記 42）ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、ネットワークに接続されている非通信状態の通信装置をネットワークから切断する手順を実行させるプログラムコード部分をさらに有する発明 38 記載のデータ通信信号。

（付記 43）コンピュータに、ネットワークを介した通信を実行させるプログラムコード部分を有する搬送波に具現化されたデータ通信信号であって、前記ネットワークは、ネットワークの負荷に基づいて通信装置の接続要求を管理するネットワーク負荷管理装置によって管理されており、ネットワークへの接続前に前記ネットワーク負荷管理装置に接続を要求し、その接続要求が許可された後にネットワークへ接続させる手順を実行させるプログラムコード部分を有するデータ通信信号。

（付記 44）前記コンピュータが送信部及び受信部を備えた装置に接続されている場合に、前記接続要求が許可されるまで、送信部を停止させ、受信部のみを動作させる手順を実行させるプログラムコード部分をさらに有する発明 41 記載のデータ通信信号。

（付記 45）前記ネットワーク負荷管理装置によってネットワークからの離脱を要求されたときに、所定の条件に従い（または無条件に）ネットワークから離脱する手順を実行させるプログラムコード部分をさらに有する発明 41 記載のデータ通信信号。

28

（付記 46）前記コンピュータが送信部及び受信部を備えた装置に接続されている場合に、ネットワークから離脱する手順に代えて、送信部を停止し、受信部のみを動作させる手順を実行させるプログラムコード部分を有する発明 43 記載のデータ通信信号。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ネットワークの負荷が所定の制限値を超える場合に、通信装置のネットワークへの接続要求を拒絶するとともに、その接続を予約する。一方、本発明によれば、通信装置を接続してもネットワークの負荷が制限値内に維持されるときに、接続を予約されている通信装置を所定の順にネットワークに接続させる。従って、ネットワークに接続中の通信装置の通信状態を良好に維持するとともに、新たにネットワークに接続を要求する通信装置が必要以上に接続を制限されることはない。すなわち、ネットワークに接続済みの通信装置と、ネットワークに未接続であって接続を要求する通信装置とに対して、通信サービスを提供する際の調整を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態における通信装置のハードウェア構成図。

【図 2】第 1 実施形態に係るネットワーク構成図。

【図 3】予約記憶部のデータ構造図。

【図 4】通信装置 1 によるネットワークへの接続管理処理を示すフローチャート。

【図 5】第 1 実施形態に係るネットワークへの接続拒否判定処理を示すフローチャート。

【図 6】通信装置 1 による離脱報告受信後の処理を示すフローチャート。

【図 7】通信装置 2 における接続要求処理を示すフローチャート。

【図 8】第 2 実施形態に係るネットワーク構成図。

【図 9】第 2 実施形態に係るネットワークへの接続拒否判定処理を示すフローチャート。

【図 10】通信装置 2 によるネットワークからの離脱処理を示すフローチャート。

【図 11】第 2 実施形態の変形例に係るネットワークへの接続拒否判定処理を示すフローチャート。

【図 12】第 3 実施形態に係るネットワーク構成図。

【図 13】第 3 実施形態に係るネットワークへの接続拒否判定処理を示すフローチャート。

【図 14】第 4 実施形態に係るネットワーク構成図。

【図 15】第 4 実施形態に係る接続要求処理を示すフローチャート。

【図 16】ネットワークからの離脱処理の変形例を示すフローチャート。

【図 17】スループット測定結果に基づく接続可否判定処理を示すフローチャート。

【図 18】スループット悪化を報告する処理を示すフロ

29

一チャート。

【図19】スループット悪化報告に基づく接続可否判定処理。

【符号の説明】

- 1 通信装置
 1 a 制御部
 1 b 台数カウンタ
 1 c 通信部
 1 d 予約記憶部

* 2 通信装置

2 b 送信部

2 c 受信部

3 メモリ

4 CPU

5 通信インターフェース

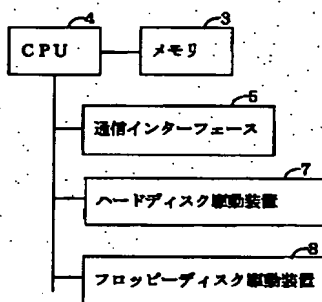
7 ハードディスク駆動装置

8 フロッピーディスク装置

*

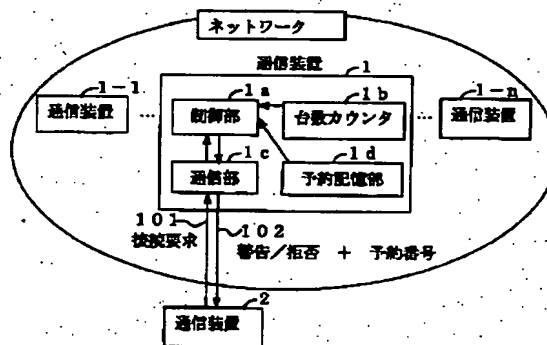
【図1】

通信装置のハードウェア構成図



【図2】

ネットワークの構成図 (第1実施形態)



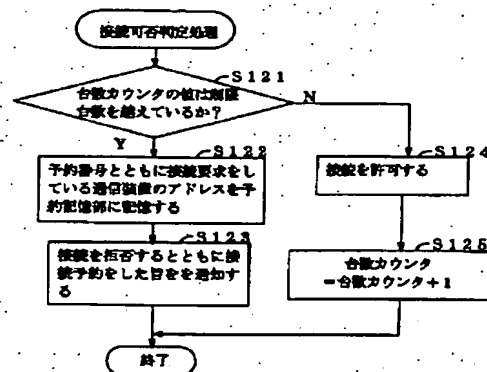
【図3】

予約記憶部のデータ構造図

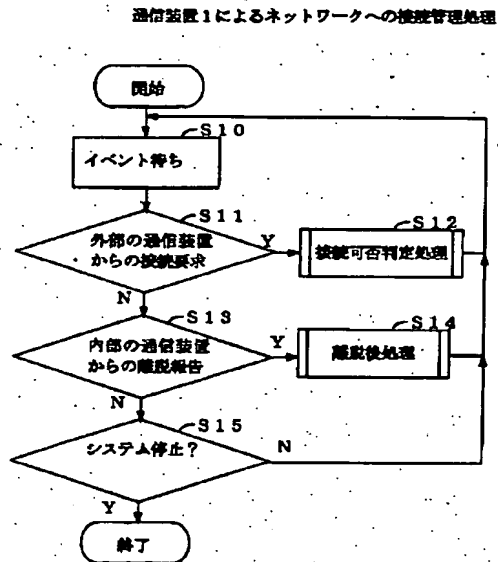
予約番号	通信装置のアドレス
1	128.28.41.27
2	128.28.41.66
⋮	⋮

【図5】

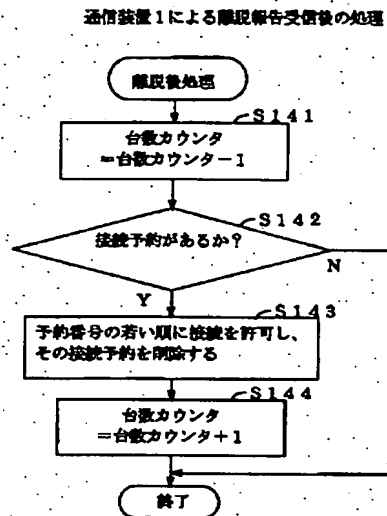
通信装置1によるネットワークへの接続可否判定処理 (第1実施形態)



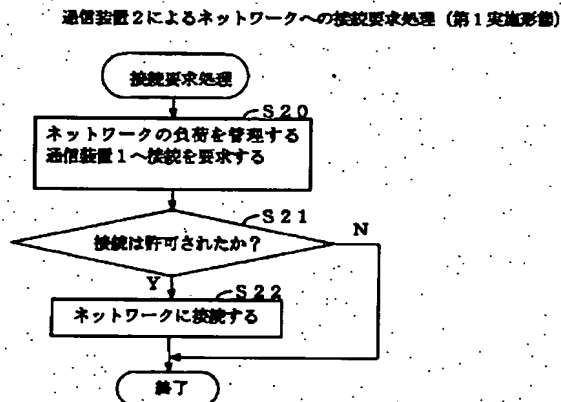
【図4】



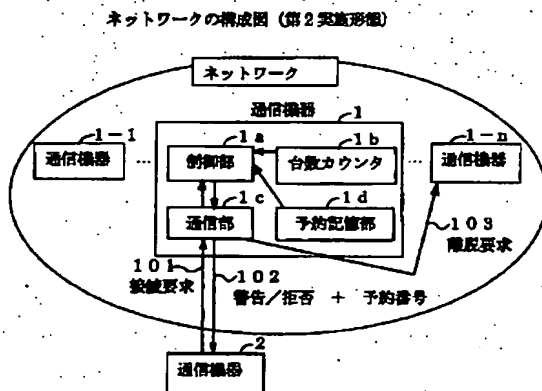
【図6】



【図7】

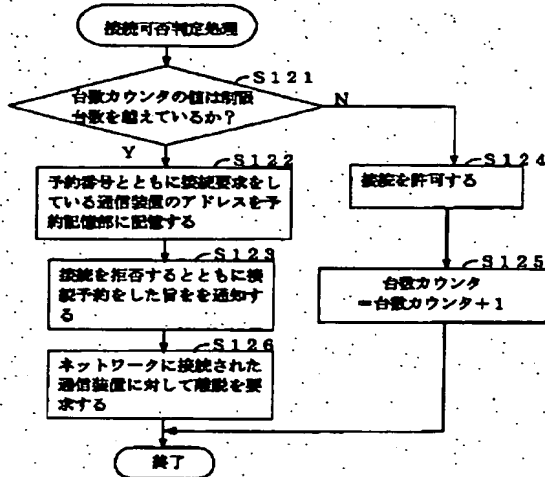


【図8】



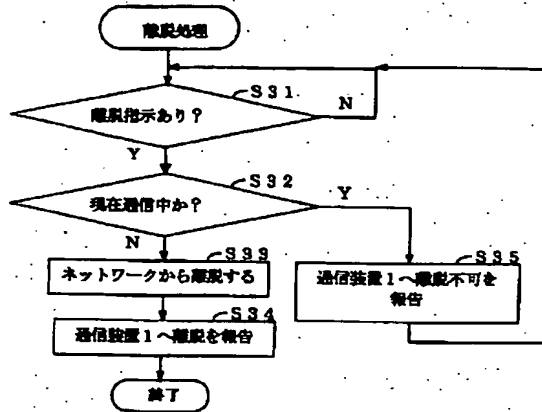
【図9】

通信装置1によるネットワークへの接続可否判定処理（第2実施形態）



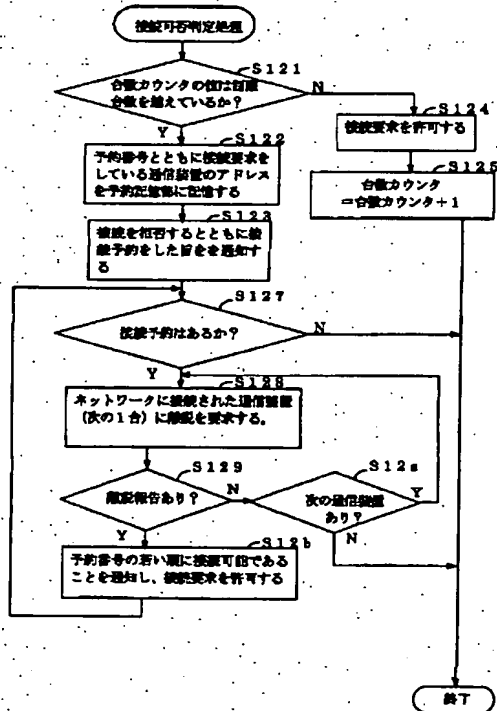
【図10】

ネットワークからの離脱処理



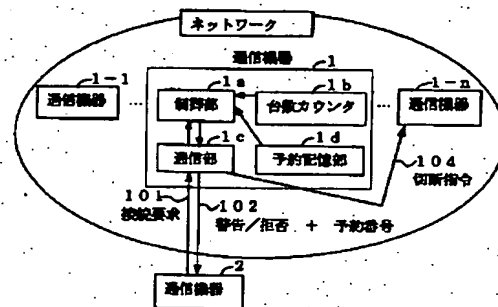
【図11】

通信装置1によるネットワークへの接続可否判定処理（第3実施形態変形例）



【図12】

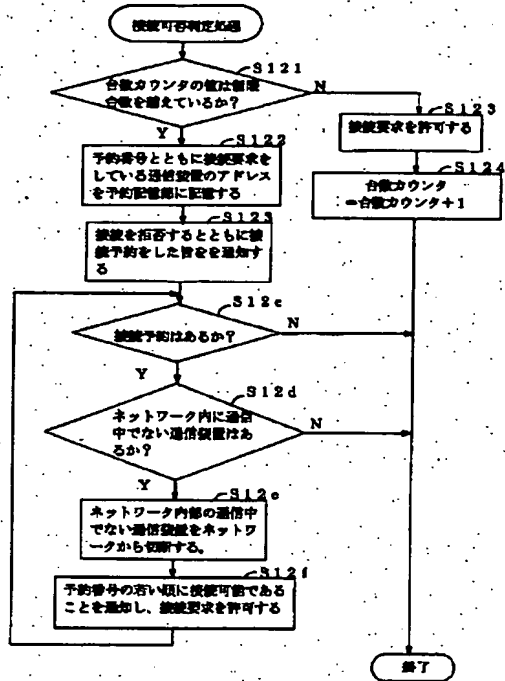
ネットワークの構成図（第3実施形態）



Best Available Copy

【図13】

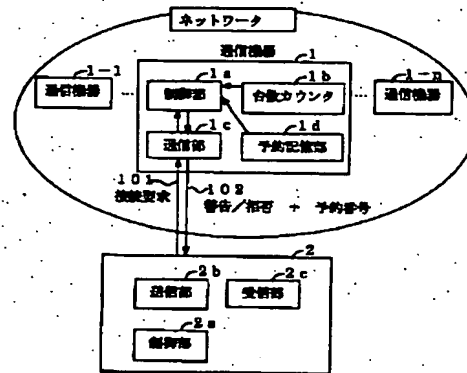
通信装置1によるネットワークへの接続可否判定処理（第3実施形態）



【図15】

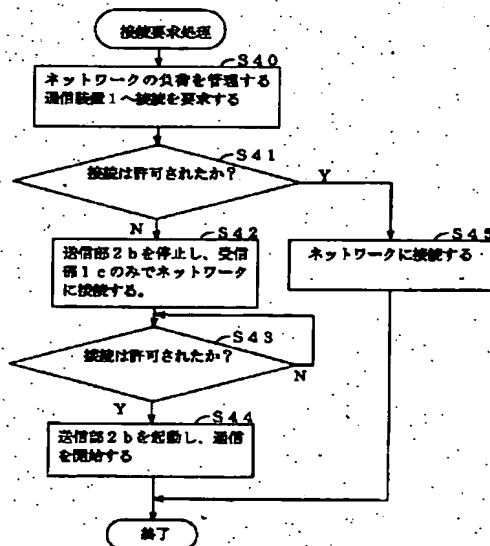
【図14】

ネットワークの構成図（第4実施形態）

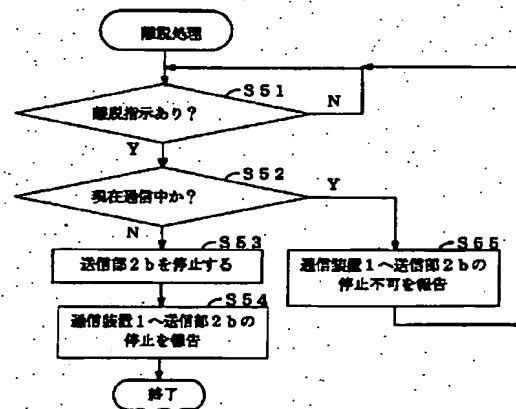


【図16】

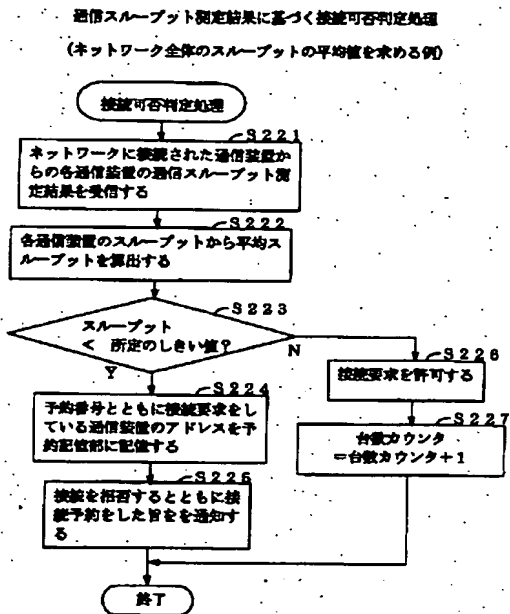
通信装置2によるネットワークへの接続要求処理（第4実施形態）



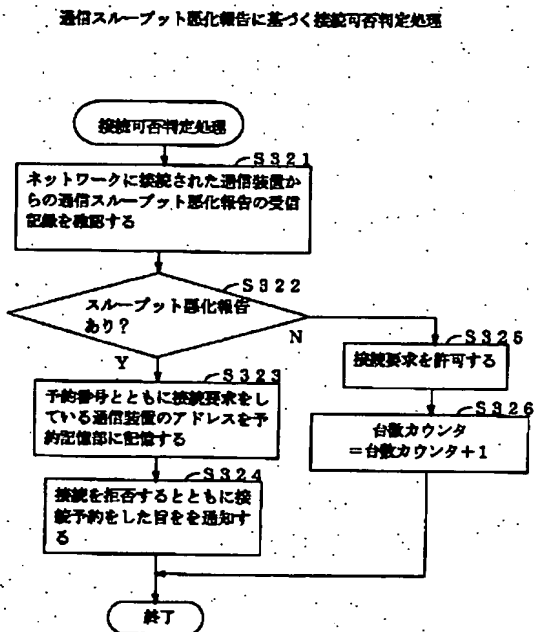
ネットワークからの離脱処理（実施形態2及び実施形態4の要約例）



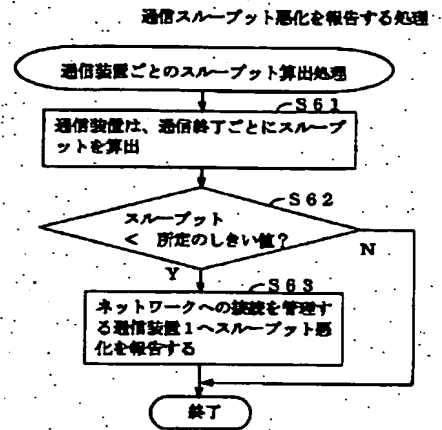
【図17】



【図19】



【図18】



Best Available Copy